

道 路 調 查 費

道路交通調査の高度化

Data collection support for road administration

(研究期間 平成 20 年度～)

— 旅行速度データを用いた損失時間の算定方法等に関する研究 —
Studies on a method of calculating lost time using travel speed data

道路研究部 道路研究室
Road Department
Traffic Engineering Division

室長 上坂 克巳
Head Katsumi Uesaka
研究官 橋本 浩良
Researcher Hiroyoshi Hashimoto
部外研究員 河野 友彦
Guest Research Engineer Tomohiko Kawano
主任研究官 門間 俊幸
Senior Researcher Toshiyuki MOMMA

総合技術政策研究センター 建設経済研究室
Construction Economics Division

Travel speed data across the country was consolidated and a case study was conducted on travel time reliability and how to compute lost time. The results showed that the actual conditions of nationwide travel speed can be analyzed by calculating an evaluation index such as lost time by means of probe data.

〔研究目的及び経緯〕

近年、地域の交通課題の大きな箇所を厳選し、重点的に対策を講じることに加え、客観的データによる科学的分析結果をもとに、道路事業の必要性や効果について分かりやすく説明することが求められている。このためには、時々刻々変動する交通量や旅行速度といった道路交通状況を、全国の幹線道路を網羅しつつ効率的かつ詳細に把握することが必要不可欠である。

以上のことから、国土技術政策総合研究所では、交通量や旅行速度の常時観測データの収集・加工方法の効率化・高度化に関する研究開発を行っている。

平成 22 年度は、プローブデータを活用した全国の旅行速度の実態分析及び損失時間等の評価指標の算定方法の研究として、全国の旅行速度データの整理及び損失時間等の算定方法のケーススタディ等を行った。

〔研究内容〕

(1) H21 年度の旅行時間・旅行速度データの整理

H21 年度のプローブデータの旅行時間データを用いて、DRM 区間単位の旅行時間データの取得状況及び交通調査基本区間単位の時間別の平均旅行速度を整理し、道路種別別、沿道状況及び月別の差異を分析した。

(2) H22 年度の旅行時間・旅行速度データの整理

H22 年度のプローブデータの旅行時間データを用いて、DRM 区間単位での取得状況の整理を行った。また、

H21 年度データと同様に平均旅行時間及び平均旅行速度の算定を行った。

(3) 新たな交通円滑性評価指標算定のケーススタディ

幹線道路における速度低下による損失時間等交通円滑性を適切に評価するための交通円滑性指標算定のケーススタディを行った。

〔研究成果〕

(1) H21 年度の旅行時間・旅行速度データの整理

a. DRM 区間単位の旅行時間データの取得状況

- ・ 道路種別別では、直轄国道の取得率が高い。
- ・ 沿道状況別では、DID の取得率が高い。
- ・ いずれも 8 月、12 月の取得率が高い。

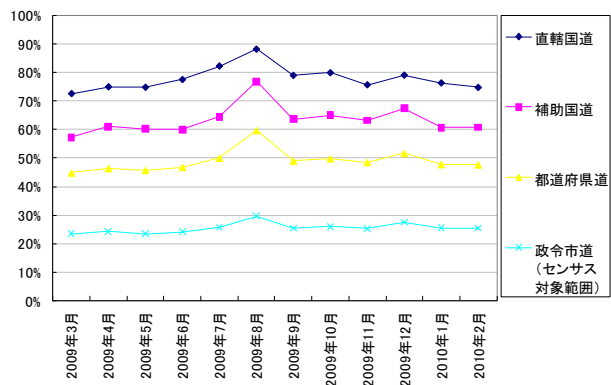


図1 道路種別別の取得状況(昼間12時間で3件以上の取得)

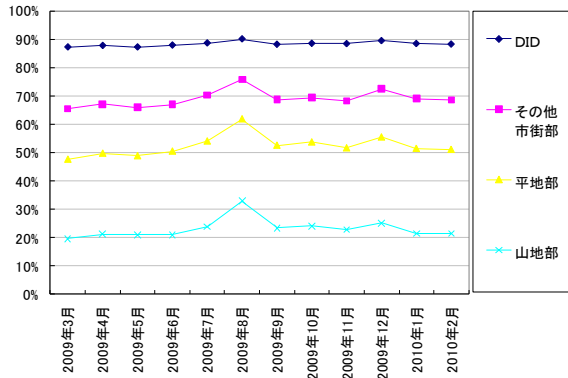


図2 沿道状況別の取得状況(昼間12時間で3件以上の取得)

b. 交通調査基本区間単位の時間別平均旅行速度

- どの時間・道路種別においても、DID 地域の方がDID 外に比べ、平均旅行速度が低い。
- DID、DID 外ともに朝夕に速度低下がみられ、DID 外の方がDID より朝の速度低下幅が大きい。

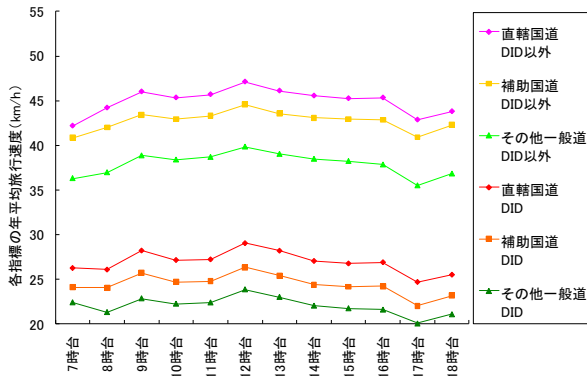


図3 道路種別別・沿道状況別の時間別平均旅行速度

(2) H22 年度の旅行時間・旅行速度データの整理

旅行時間データの取得状況、毎月の平均旅行速度とともに、H21 年度データと同様の傾向であった。

(3) 新たな交通円滑性評価指標算定のケーススタディ

都市部及び地方部の幹線道路における交通円滑性指標算定のケーススタディとして、近畿地方の生活圏を対象に生活圏間の平均旅行速度指標を用いた交通円滑性評価のケーススタディを行った。

① 検討対象エリア

近畿地方の2府5県(福井県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県)を対象とした。

② 使用したデータ

H21 年度の交通調査基本区間単位の旅行速度データから算出した年平均の昼間12時間旅行速度を用いた。

③ 生活圏間の平均旅行速度の算定

近畿地方の道路交通センサス対象路線に、旅行速度データを関連づけた後、各生活圏内の中心都市間において最短経路探索を行い、平均旅行速度を算定した。



図4 近畿地方の生活圏

④ 検討結果

生活圏間の距離と平均旅行速度の分布をみると、70km/h 程度に収束しており、70km/h 程度が近畿地方における理想的なサービスレベルと考えられる。

一方で、距離が離れており、かつ平均旅行速度が遅い組合せが見られる。これらは、生活圏間の交通円滑性(アクセシビリティ)が低い組合せと考えられる。

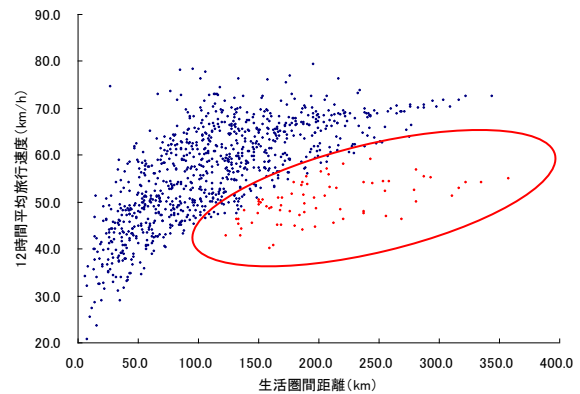


図5 生活圏間の距離と平均旅行速度の分布

[成果の発表]

平成23年5月に筑波大学にて開催される土木計画学研究発表会(春大会)において、本研究成果を発表。

[成果の活用]

交通円滑化マネジメント等今後の施策運営の参考資料とする。

道路交通調査の高度化

Data collection support for road administration

(研究期間 平成 20 年度～)

— 交通量常時観測システムを活用した交通データ算定方法に関する研究 —

Studies on a method of calculating traffic data using a continuous traffic volume observation system

道路研究部 道路研究室
Road Department
Traffic Engineering Division

総合技術政策研究センター 建設経済研究室
Construction Economics Division

室長 上坂 克巳
Head Katsumi Uesaka
研究官 橋本 浩良
Researcher Hiroyoshi Hashimoto
部外研究員 河野 友彦
Guest Research Engineer Tomohiko Kawano
主任研究官 門間 俊幸
Senior Researcher Toshiyuki MOMMA

The following issues related to the currently used continuous traffic volume observation system were reviewed: the algorithm to calculate fixed values for processing singular values and missing values, the proposed improvements to how to estimate traffic volume between sections with continuous observation points and adjacent sections, and how to effectively update estimated parameters. The results showed that fixed values of continuous traffic volume observation data can be effectively computed and daily traffic volume changes on highways can be understood broadly and effectively.

[研究目的及び経緯]

近年、地域の交通課題の大きな箇所を厳選し、重点的に対策を講じることに加え、客観的データによる科学的分析結果をもとに、道路事業の必要性や効果について分かりやすく説明することが求められている。このためには、時々刻々変動する交通量や旅行速度といった道路交通状況を、全国の幹線道路を網羅しつつ効率的かつ詳細に把握することが必要不可欠である。

以上のことから、国土技術政策総合研究所では、交通量や旅行速度の常時観測データの収集・加工方法の効率化・高度化に関する研究開発を行っている。

平成 22 年度は、交通量の推定に用いる常時観測点の交通量常時観測データの欠測値処理・特異値処理のアルゴリズムの見直し等を行った。

[研究内容]

(1) 交通量常時観測データの確定値作成作業の効率化

現在、交通量常時観測システムを用いて行われている確定値作成作業について、現状の手順及び課題を整理するとともに、整理した課題を踏まえ、可能な限り特異値を判別、欠測値を補完することを目標に、特異値判別方法、欠測値補完方法等の確定値作成アルゴリ

ズムの改良を行った。

(2) 交通量データの算定方法(案)の見直し

(1)の成果を踏まえ、交通量の推定手法が整理された交通量データの算定方法(案)とそれに含まれる交通量算定ツールの見直しを行った。

[研究成果]

(1) 交通量常時観測データの確定値作成作業の効率化

1) 現在の確定値作成作業の流れと課題の整理

現在、各地方整備局にて運用されている交通量常時観測システムを用いて行われている確定値作成作業の流れは図 1 の通りである。

計測値(5分単位or1時間単位、欠測値・特異値あり)

- ①5分単位の欠測値処理
- ②車種不明交通量の配分処理
- ③1時間単位の欠測値処理
- ④補正処理

確定値(1時間単位、欠測値・特異値あり)

図 1 現在の確定値作成の流れ

現状の課題は下記の通りとなっている。

- ①確定値作成に2週間を要する
欠測処理の対象となる日の前後2週間分のデータを用いて処理を行うため、確定値の作成に少なくとも2週間を要す。
- ②確定値に欠測値が残る
現在の欠測処理アルゴリズムにより処理できないデータは欠測値として残る。
- ③確定値に特異値が存在する
特異値の処理機能がないため、機器異常等により発生した特異値が存在する。
- ④交通量の推定結果に大きな影響を与える
国土交通省では、確定値を用いて、常時観測機器が設置されていない区間の交通量の推定を行うこととしており、欠測値や特異値が推定結果に与える影響は非常に大きい。
- ⑤欠測値・特異値の処理作業が膨大
④の理由から、確定値を利用する際、欠測値・特異値の判別・補完処理を手作業により実施している。

2) 確定値作成アルゴリズムの改良

1)の課題を解決するとともに、可能な限り欠測値処理・特異値処理を自動化することを目標に、欠測値処理方法、特異値処理方法等の確定値作成アルゴリズムの改良を行った(図2)。この効果は以下の通り。

- ①確定値作成が最短1日で可能に
過去の蓄積データを用いて処理を行うアルゴリズムに改良し、確定値作成の必要期間を1日に短縮
- ②欠測値・特異値を除去
欠測値処理アルゴリズムの見直し、特異値処理アルゴリズムの追加により、欠測値・特異値を除去
- ③確定値作成作業の大幅な削減
確定値の確認作業は残るものの手作業を大幅に削減

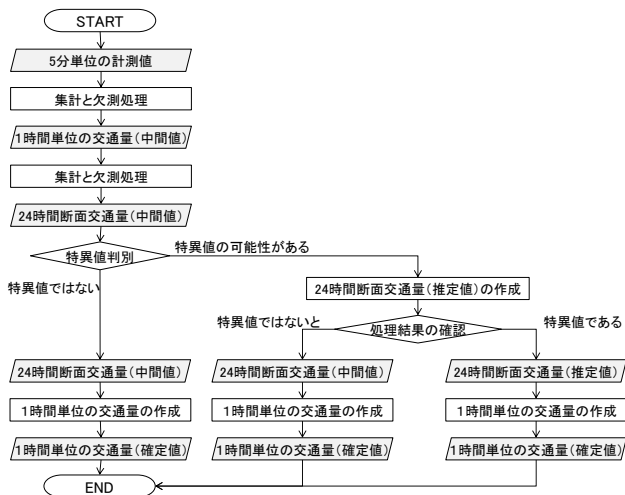


図2 改良後の確定値作成アルゴリズム

(2) 交通量データの算定方法(案)の見直し

過年度成果と平成22年度成果(1)とを併せ、交通量常時観測データの確定値作成方法及び常時観測機器が設置されていない区間の交通量の推定方法を整理した交通量調査実施要綱(案)を作成するとともに、データ処理を自動で行う交通量算定ツールを作成した。

これにより、交通量常時観測データの確定値を効率的に算定できるとともに、全国の幹線道路における広域的かつ効率的な交通量データ収集が可能となった。

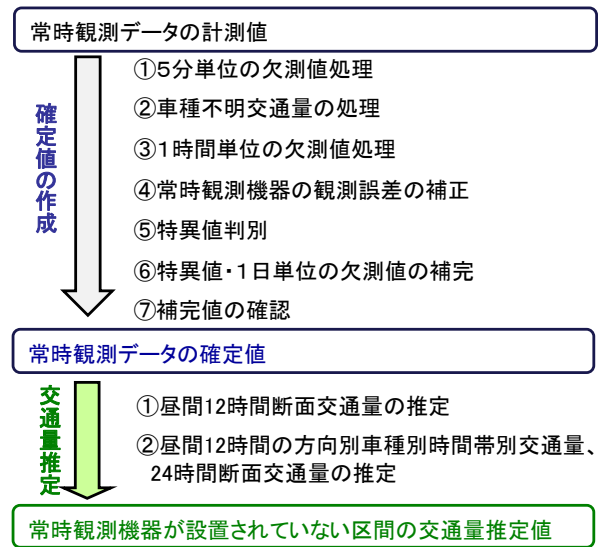


図3 交通量算定ツールのデータ処理の流れ

[成果の発表]

平成23年5月に筑波大学にて開催される土木計画学研究発表会(春大会)において、本研究成果である交通量常時観測データの確定値作成アルゴリズムについて、発表する予定である。

[成果の活用]

平成23年上半年に、本研究において作成した交通量調査実施要綱(案)、交通量算定ツールを活用し、交通量や旅行速度の常時観測の試行が実施されることとなっている。

試行結果を踏まえ、必要に応じ、交通量調査実施要綱(案)、交通量算定ツールの再改良を行い、平成23年下半年から交通量や旅行速度の常時観測が本格実施されることとなっている。

道路交通調査の高度化

Data collection support for road administration

(研究期間 平成 20 年度～)

— 幹線道路における交通量と所要時間の関係に関する研究 —

Studies on the relation between traffic volume and required time on highways

道路研究部 道路研究室
Road Department
Traffic Engineering Division

室 長 上坂 克巳
Head Katsumi Uesaka
研究官 橋本 浩良
Researcher Hiroyoshi Hashimoto
部外研究員 古川 誠
Guest Research Engineer Makoto Furukawa

Parameters of a relational expression between traffic volume and travel time were examined by using continuous traffic volume observation data and probe data. The examination results showed that an expression (BPR function) indicating the relation between traffic volume and travel time, which is necessary to conduct various types of traffic analysis, could be created by utilizing road traffic data.

〔研究目的及び経緯〕

近年、地域の交通課題の大きな箇所を厳選し、重点的に対策を講じることに加え、客観的データによる科学的分析結果をもとに、道路事業の必要性や効果について分かりやすく説明することが求められている。このためには、時々刻々変動する交通量や旅行速度といった道路交通状況を効率的かつ詳細に収集するとともに、収集したデータを、地域の交通課題の抽出、施策の立案・評価に有効活用していくことが重要である。

以上のことから、国土技術政策総合研究所では、既存の道路交通データを有効活用して種々の交通分析を行うため、交通量と所要時間の関係の定式化及び活用方法に関する研究を行っている。

平成 22 年度は、交通量常時観測データ及びプローブデータ等を用いて、交通量と所要時間の関係式のパラメータの推定等を行った。

〔研究内容〕

平成 21 年度 1 年間分の交通量常時観測区間(自動車専用道路区間を含む直轄国道で全国約 600 区間)の交通量データ・所要時間データ・道路状況データを用いて、交通量と所要時間の関係式(BPR 関数¹: 式 1)のパラメータ α 、 β 及び自由走行時間 t_0 の推定を行った。

具体的には、(1) 時間単位で見た交通量と所要時間の

関係、(2) 日単位で見た交通量と所要時間の関係、(3) 時間単位の関係式と日単位の関係式の比較を行った。

$$t_a(x_a) = t_{a0} \left\{ 1.0 + \alpha \left(\frac{x_a}{C_a} \right)^\beta \right\} \dots \dots \text{(式 1)}$$

各記号の意味は以下の通り。

- a : リンク番号
- t_a : 区間 a の所要時間 (分/km)
- x_a : 区間 a の時間交通量
- t_{a0} : 区間 a の自由走行時間 (分/km)
- C_a : 区間 a の時間交通容量
- α, β : パラメータ

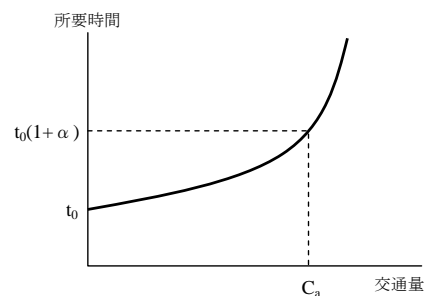


図 1 BPR 関数の概形

〔研究成果〕

(1) 時間単位で見た交通量と所要時間の関係

時間交通量と時間単位の平均所要時間の関係から BPR 関数を推定した。

この際、道路状況データをもとに、車線数の別(2 車線か多車線か)、アクセスコントロールの有無により、

¹BPR 関数:利用者均衡配分計算に用いられる代表的なリンクパフォーマンス関数で、米国道路局が 1964 年の交通配分マニュアルで示した関数

交通量常時観測区間のカテゴリ分けを行った。時間交通容量は、道路交通センサスの設計時間交通容量を用いた。

各カテゴリの α 、 β 及び t_0 の推定結果並びに得られた時間単位のBPR関数による時間平均所要時間の推定値と実績値の相関係数は表1の通りである。

アクセスコントロールなしでは、2車線区間と多車線区間で、 t_0 時速度(自由走行速度)は同程度となった。アクセスコントロールありでは、2車線区間の t_0 時速度は72.3km/h、多車線区間は82.3kmと、2車線区間と多車線区間で10.0km/hの差となった。

表1 α 、 β 、 t_0 の推定結果(時間単位)

アクセスコントロール	車線数	α	β	t_0 (分/km)	t_0 時速度(km/h)	相関係数
なし	2車線	0.34	1.3	1.115	53.8	0.772
	多車線	0.50	1.4	1.134	52.9	0.733
あり	2車線	0.11	1.0	0.830	72.3	0.812
	多車線	0.21	2.1	0.729	82.3	0.730
全道路		0.39	1.5	1.049	57.1	0.829

(2) 日単位で見た交通量と所要時間の関係

日交通量と日単位の平均所要時間の関係からBPR関数を推定した。この際、日単位の平均所要時間は、朝(7~8時)・夕方(17~18時)・その他の所要時間の重み付き平均(重み:交通量)により算定した。

また、(1)と同様に、道路状況データをもとに、交通量常時観測区間のカテゴリ分けを行った。日交通容量には、道路交通センサスの設計日交通容量を用いた。

各カテゴリの α 、 β 及び t_0 の推定結果並びに得られた日単位のBPR関数による日平均所要時間の推定値と実績値の相関係数は表2の通り。

アクセスコントロールなしでは、2車線区間と多車線区間で、 t_0 時速度(自由走行速度)は同程度となった。アクセスコントロールありでは、2車線区間の t_0 時速度は72.2km/h、多車線区間は81.9kmと、2車線区間と多車線区間で9.7km/hの差となった。

表2 α 、 β 、 t_0 の推定結果(日単位)

アクセスコントロール	車線数	α	β	t_0 (分/km)	t_0 時速度(km/h)	相関係数
なし	2車線	0.15	3.7	1.112	53.9	0.563
	多車線	0.65	3.7	1.133	53.0	0.735
あり	2車線	0.10	1.0	0.831	72.2	0.471
	多車線	0.19	1.0	0.733	81.9	0.502
全道路		0.39	0.54	1.053	57.0	0.852

(3) 時間単位の関係式と日単位の関係式の比較

(2)にて得られた日単位のBPR関数による日平均所

要時間の推定値と実績値の相関係数と(1)にて得られた α 、 β を日単位のBPR関数のパラメータ α 、 β として用いた場合の日平均所要時間の推定値と実績値の相関係数とを、比較したところ同程度であった(表3)。

次に、時間単位のBPR関数、日単位のBPR関数の形状を比較した(図2)。図2より、混雑度が1.0未満の領域においては、両者の差が小さいものの、混雑度1.0程度から両者の差が大きくなっていることがわかった。

時間単位のBPR関数の分析において、混雑度が著しく大きい渋滞域の交通需要は観測交通量の把握が不可能であることから、非渋滞域のデータを用いて、パラメータ推定を行っている。このため、渋滞域の所要時間の変化を正確に表せていないものと考えられる。

表3 日単位の所要時間の推定値と実績値の相関係数

アクセスコントロール	車線数	相関係数(日単位)	相関係数(時間単位)
なし	2車線	0.563	0.574
	多車線	0.735	0.703
あり	2車線	0.471	0.631
	多車線	0.502	0.420
全道路		0.852	0.847

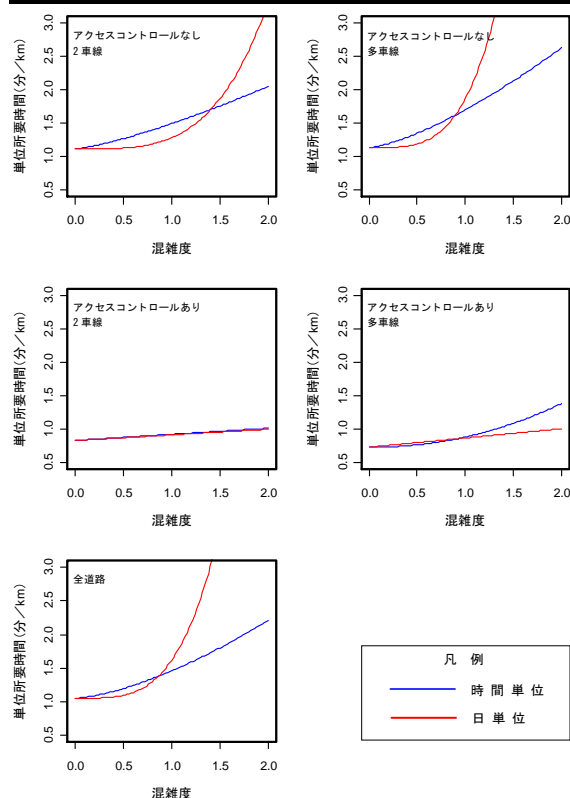


図2 時間単位のBPR関数と日単位のBPR関数の比較 [成果の発表]

本研究成果については、交通量常時観測データ及びプローブデータ等使用データの量を増やして、分析結果の検証を行った後、学会等での発表を予定している。

各種道路交通データの収集・蓄積・提供方法に関する検討

The Exploration of Methods to Gather, Accumulate, and Provide Road Traffic Data

(研究期間 平成 21～24 年度)

道路研究部 道路研究室
Road Department
Traffic Engineering Division

室長	上坂 克巳
Head	Katsumi UESAKA
主任研究官	大脇 鉄也
Senior Researcher	Tetsuya OWAKI
研究官	松本 俊輔
Researcher	Shunsuke MATSUMOTO
部外研究員	古川 誠
Guest Research Engineer	Makoto FURUKAWA

Road Traffic Censuses are studies which take place roughly every five years and are conducted by the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, and by prefectures and ordinance-designated cities. The purpose of these studies is to identify conditions of roads and road traffic around the country. In 2010, studies were conducted from September to November. This year we examined methods in which to estimate traffic flow in un-studied sections and methods for the setup of traffic capacities upon the putting together of study results.

[研究目的及び経緯]

道路交通センサスは、概ね 5 年に 1 度、全国の道路と道路交通の実態を把握するため、国土交通省と都道府県・政令市が実施する調査である。平成 22 年度はこの実施年にあたり、9 月～11 月に交通量調査、旅行速度調査、道路状況調査（以下「一般交通量調査」という。）及び自動車起終点調査が実施された。

国総研では、過年度よりこれらの調査の高度化及び効率化を図るための技術的な検討等を行っている。

今年度は、一般交通量調査マスターファイルの作成方法の検討、一般交通量調査実施要綱の修正、調査情報共有システムの改良と運用及び一般交通量調査結果のとりまとめ等を行った。

[研究成果]

(1) 一般交通量調査実施方法の検討

一般交通量調査の効率的な実施のために、下記の検討を行い、調査実施主体等からの意見を踏まえ一般交通量調査実施要綱（調査結果整理要領）を作成した。

i) 交通量の推定方法の検討

交通量観測が行われない区間の交通量の推定方法を検討した。

交通量推定の基本的な考え方は、平成 17 年度の「中

間中止区間」の推定方法と同様で、次式のように、推定が必要な非観測区間 i の平成 17 年度の交通量とグループ I の平均伸び率から推定する方法とした（式 1、式 2）。

$$\text{非観測区間 } i \text{ の H22 交通量} = \text{区間 } i \text{ の H17 交通量} \times \text{グループ } I \text{ の平均伸び率} \quad \text{式 1}$$

$$\text{グループ } I \text{ の平均伸び率} = \frac{\text{グループ } I \text{ の H22 調査対象区間平均交通量}^*}{\text{グループ } I \text{ の H17 調査対象区間平均交通量}^*} \quad \text{式 2}$$

※平成 22 年度及び平成 17 年度のグループ I の平均交通量の算定に用いる交通量は、平成 17 年度及び平成 22 年度の両方で交通量観測を実施した区間の交通量を用いる。

ここでは、平成 11 年度、17 年度調査結果を用いて、地域区分 4 パターン、道路区分 3 パターン、沿道状況区分 2 パターンの全 24 パターン（表 1）について、推定誤差が小さくなるグループの設定方法を検討した。

その結果、グループを細かく設定するほど平均交通量が算定できないグループが多くなった。交通量の平均誤差率は、「15 ブロック別、直轄・直轄以外別、沿道状況別」、「全国、道路種別別、沿道状況別」のグループが最も小さく 22.0%であった。

表 1 グループの設定パターン

項目	グループ設定の区分
地域区分	全国、地方整備局等、15ブロック、都道府県支庁指定市
道路区分	区分なし、直轄・直轄以外、道路種別別(6区分)
沿道状況区分	区分なし、DID・他市街部・平地部・山地部

ii) 昼夜率の設定方法の検討

交通量の 24 時間観測が行われない区間の昼夜率の設定方法を検討した。

昼夜率の設定は、平成 17 年度調査で地方道に適用した都道府県支庁指定市別、道路種別別、沿道状況別に平均昼夜率を設定する方法に準じた考え方とした。

ここでは、平成 17 年度調査結果を用いて、同様に 24 パターン（表 1）について、24 時間交通量の推定誤差が小さくなるグループの設定方法を検討した。

その結果、グループを細かく設定するほど平均昼夜率が算定できないグループが多くなった。交通量の平均誤差率は、「15 ブロック別、直轄・直轄以外別、沿道状況別」のグループが最も小さく 7.6%であった。

iii) 大型車混入率の設定方法の検討

2 車種区分ができないトラカンで観測した区間や交通量調査対象区間外における大型車混入率の設定方法を検討した。

ここでは、平成 11 年度、17 年度調査結果を用いて、前回調査結果と同じ大型車混入率を設定するか、グループ別の平均大型車混入率を設定するかを検討した。

前回調査結果と同じ大型車混入率を設定した場合の大型車交通量の平均誤差率は 30.3%であった。一方、グループ別の平均大型車混入率から推定した大型車交通量は、グループの設定が細かいほど平均誤差率は小さくなったが、24 パターン（表 1）のうち最も細かい「都道府県支庁指定市別、道路種別別、沿道状況別」の場合でも平均誤差率は 61.6%となり、前回調査結果と同じ大型車混入率を設定する方法と比べると非常に誤差が大きい結果となった。

iv) 交通容量の設定方法の検討

平成 22 年度の交通量調査は、二輪車類交通量の観測が必須ではなくなり、交通容量の算定においては、従前方法の二輪車類による補正が不可能となった。そこで、二輪車類交通量を使わずに交通容量を算定する方法として、「平均的な二輪車類補正係数を設定する方法」と「旅行時間と交通量の関数（BPR 関数）から交通容量を求める方法」について検討した。

a. 平均的な二輪車類補正係数の設定

平成 17 年度調査結果から算定した二輪車類補正の有無による交通容量の違い及び従前の補正率の算出方法を考慮し、高速道路・一般道路別、沿道条件別、自転車通行可能な歩道の有無別に二輪車類補正係数を設定することとした。その結果、従前の算定方法による交通容量との平均誤差は大きくないものの、二輪車類の混入率が高い市街部の道路や一般都道府県道ほど誤差が大きくなる傾向がみられた。

b. BPR 関数から交通容量を求める方法

平成 17 年度調査結果を BPR 関数にあてはめ、道路区分別、車線数別に平均的な可能交通容量の算定を試みた。旅行速度が高く BPR 関数にあてはまらない区間は約 35%に及んだ。また、BPR 関数から可能交通容量が逆算できた場合でも、非常にばらつきが大きいものとなった。

(2) 一般交通量調査結果マスターファイル作成ツールの作成

上記(1)で作成した一般交通量調査実施要綱（調査結果整理要領）に基づき調査実施主体から提出される各種調査様式から、短時間で調査結果マスターファイルを作成するための一般交通量調査マスターファイル作成ツールを作成した。

(3) 調査結果のとりまとめ

上記(2)で作成した調査結果マスターファイル作成ツールを用いて、平成 22 年 9 月～11 月に実施された一般交通量調査の実施結果（調査実施主体より各種調査様式に整理されている）から、全国版の調査結果マスターファイルを作成した。

[成果の発表]

本検討内容は、平成 22 年度道路交通センサス一般交通量調査実施要綱（調査結果整理要綱）に反映し、地方整備局及び都道府県等に配布した。

[成果の活用]

過年度の検討結果は、平成 22 年度道路交通センサス調査実施要綱（新センサス区間設定要領、道路状況調査編、交通量調査編、旅行速度調査編）に反映し、平成 22 年度道路交通センサスに活用した。

本年度の検討結果は、平成 22 年度道路交通センサス一般交通量調査実施要綱（調査結果整理要綱）に反映し、平成 22 年度及び平成 23 年度の調査結果のとりまとめ作業において活用する予定である。

幹線道路網基礎データの構築及び更新手法の検討

The Exploration of Methods to Establish Basic Data for Arterial Road Networks and Renewal Procedures

(研究期間 平成 22～23 年度)

道路研究部 道路研究室
Road Department
Traffic Engineering Division

室長	上坂 克巳
Head	Katsumi UESAKA
主任研究官	大脇 鉄也
Senior Researcher	Tetsuya OWAKI
研究官	松本 俊輔
Researcher	Shunsuke MATSUMOTO
部外研究員	古川 誠
Guest Research Engineer	Makoto FURUKAWA

Road traffic studies involve different study sections from different types of studies from different years. As such, a great amount of labor is required for the mutual use of study outcomes. To eliminate this problem, we defined sections based on the structures for linking arterial road networks, standardized the methods in which categories of the sections as basic data of arterial road networks are described, and organized a nationwide network. In addition, we explored effective ways to renew such data.

[研究目的及び経緯]

近年、行政機関だけではなく民間においても様々な道路に関する整備状況や施設状況、通過交通量、旅行速度などの調査が行われている。それぞれの調査は道路の任意の区間で行われており、その区間に統一性がない場合が多い。また、同種の調査であっても、年次の異なるデータ間で区間の定義が異なることが多い。このため、各種調査結果の相互利用においては、各調査及び各年次の区間対応テーブルの作成に多大な労力を費やしており、共通するプラットフォームの必要性が高まっている。

これらの課題を解消すべく、幹線道路網のリンク構成に基づいて区間を捉える概念を導入し、幹線道路網を構成する区間を体系的に整理する方法として、幹線道路網基礎データ（交通調査基本区間及び基本交差点のデータから構成される）の標準化を行うとともに、全国データの構築及び更新方法の検討を実施した。

[研究成果]

(1) 基本交差点データ標準の有効性の確認等

基本交差点データに関する標準(案)（以下「基本交差点データ標準(案)」という。）に基づき、形状等が異なる 14 箇所の交差点を対象に基本交差点データ作成のケーススタディを行い、基本交差点データ標準

(案)の課題を抽出し、調査職員の指示に基づき基本交差点データ標準(案)の見直しを実施した。

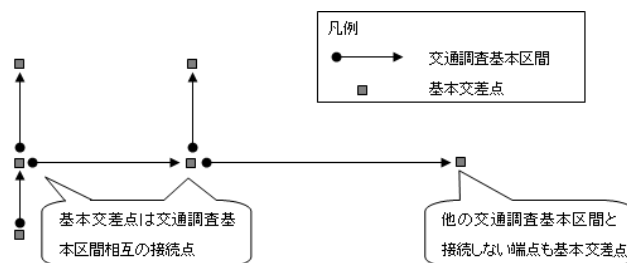


図1 交通調査基本区間及び基本交差点の関係

ケーススタディにおいて、交通調査基本区間の情報の組み合わせによっては、交通調査基本区間の接続パターンが複数考えられるため基本交差点が正しく作成できない場合がある事が確認された。これらケーススタディで確認された課題を解消するための修正等を実施し、交通調査基本区間標準(案)及び基本交差点データ標準(案)からなる「交通調査基本区間幹線道路網基礎データ標準(案)」を作成した。

(2) 幹線道路網基礎データの更新方法の検討等

毎年度、対象路線の新規追加、廃止、移管、その他の幹線道路網の変化（以下「更新事象」という。）を反映して交通調査基本区間データを更新する方法及び更

新された交通調査基本区間データを用いて基本交差点データを更新する方法を検討するとともに、検討結果を幹線道路網基礎データ標準（案）に反映した。

なお、上記の検討において、各道路管理者が基本区間データの更新情報を報告するための様式（交通調査基本区間更新伝票）を作成した（表 1）。

表 1 交通調査基本区間更新伝票の項目（抜粋）

No.	時点	項目名	単位	桁数	
1	共通	更新コード		1	
2		路線方向逆転区分		1	
3		区間分割数		1	
4		更新年月日	日付	7	
5		供用開始日	日付	7	
6		供用廃止日	日付	7	
7		作成者		32	
8	更新前	交通調査基本区間番号		11	
9		世代管理番号※		1	
10		交通調査基本区間番号		11	
11	更新後	世代管理番号		1	
12		道路種別		1	
13		路線番号		4	
14		路線名		32	
15		管理区分		1	
16		現道旧道区分		1	
17		道路施設現況調査	路線コード		4
18			路線分割番号		2

（3）幹線道路網基礎データの作成

平成 22 年 4 月 1 日時点の交通調査基本区間データを元に、上記（2）で検討した交通調査基本区間の更新方法に従い、各道路管理者から提供される平成 22 年 4 月 1 日以降の更新情報を反映して、平成 22 年 10 月 1 日時点の基本区間データを作成した。

次に、（2）で作成した幹線道路網基礎データ標準（案）及び更新要綱（案）に従い、上記で作成した交通調査基本区間データを用いて平成 22 年 10 月 1 日時点の基本交差点データを作成した。

（4）基本区間-デジタル道路地図対応テーブルの作成
交通調査基本区間データ（平成 22 年 4 月 1 日及び秋季時点、約 9 万リンク）とデジタル道路地図データ（平成 22 年 3 月版、約 44 万リンク）の対応関係を上下線別に整理した情報（以下「基本区間-DRM 対応テーブル」という。）を作成した（表 2）。

基本区間-DRM 対応テーブルの作成の際には、効率的に品質を確保したデータを作成するため、対応テーブル自動作成プログラムを用いた自動処理による作成後に、論理チェックを行った。最後に論理チェックにより問題箇所として抽出された箇所を手作業により修正し、全国の基本区間-DRM 対応テーブルを作成した。

表 2 基本区間-DRM 対応テーブル作成の概要

項目	区間数
関連付け対象の交通調査基本区間数	94,029
対応漏れ交通調査基本区間数	419
うち	
追加すべき箇所が不明な区間	(0)
DRM リンクが存在しない区間	(419)
DRM2203 紐付け対象リンク数	790,861
うち	
分割されているリンク数	8,828

【成果の発表】

本検討内容は、平成 22 年度道路交通センサス一般交通量調査実施要綱の新センサス区間設定要領に反映し、地方整備局及び都道府県等に配布した。

本検討で作成した幹線道路網基礎データ標準（案）の構成を変更し、交通調査基本区間設定要綱（案）として、地方整備局に提示した（図 2）。

平成 23 年 5 月に筑波大学にて開催される土木計画学研究発表会（春大会）において、本研究成果である交通調査基本区間の設定標準の内容等について、発表する予定である。

交通調査基本区間設定要綱(案)

平成 23 年 3 月

国土技術政策総合研究所 道路研究部

別添資料

別添 1. 交通調査基本区間標準 (案)

別添 2. 基本交差点データ標準 (案)

別添 3. 交通調査基本区間更新伝票様式 (案) (記入用紙)

別添 4. 道路施設現況調査・交通調査基本区間更新伝票の記入について

別添 5. 交通調査基本区間更新伝票の更新手順一覧

別添 6. 基本交差点データ作成手順

別添 7. 交通調査基本区間更新伝票に関する更新結果のチェック項目一覧

別添 8. 各種様式

1. 目的 基-1

2. 用語の定義 基-1

3. 設定対象範囲 基-1

4. 設定および更新方針 基-1

4. 1 基本方針 基-1

4. 2 更新設定 基-1

4. 3 更新の留意 基-1

5. 更新体制 基-1

5. 1 更新開始 基-1

5. 2 更新フローとスケジュール 基-1

6. 交通調査基本区間更新伝票の標準 基-1

7. エラーチェック等 基-1

7. 1 道路施設現況調査との関係確認 基-1

7. 2 エラーチェック 基-1

8. 更新データの検証 基-1

9. 適用のとりまとめ 基-1

図 2 交通調査基本区間設定要綱（案）

【成果の活用】

平成 22 年度道路交通センサス一般交通量調査において調査の基本となる区間として交通調査基本区間（センサスでは「新センサス区間」と呼称）を導入。

平成 23 年下半年から本格実施される交通量や旅行速度の常時観測における、調査・収集・分析の単位として、交通調査基本区間を導入する予定。

道路事業の多様な効果の算定方法に関する研究

Study on methods to evaluate various impacts of road projects

(研究期間 平成 20～25 年度)

道路研究部 道路研究室
Road Department Traffic Engineering Division

室長 上坂 克巳
Head Katsumi UESAKA
主任研究官 関谷 浩孝
Senior Researcher Hirotaka SEKIYA
研究官 原田 優子
Researcher Yuko HARADA

Establishing methods to appraise road projects properly by quantifying and monetizing various impacts is vital to effectively develop road networks with a limited budget. We researched how other developed countries estimate the impacts of individual road projects. Particularly we investigated the method to estimate the travel time reliability impact in the UK. Through a feasibility study we determined that the travel time reliability impact could be estimated for road projects in Japan.

〔研究目的及び経緯〕

道路事業がもたらす効果は、旅行時間信頼性の向上、災害時の代替経路確保による不安解消、救急搬送時間の短縮による救命率向上等多様なものがある。これまで、これら多様な効果を定量評価したり、貨幣換算したりする試みが行われてきたものの、主要三便益（走行時間短縮、走行経費減少、交通事故減少）以外の効果を算定する方法は未だ確立されていない。

道路研究室では、旅行時間信頼性をはじめとする多様な効果の算定方法を構築することを目的とした研究を行っている。平成 22 年度は、英国の行政担当者やコンサルタントへのヒアリング調査を行い、英国における旅行時間信頼性向上効果（旅行時間変動減少効果）算定方法を詳細に把握した。さらに、この方法を用いたケーススタディを実施し、英国の算定方法を日本の道路事業へ適用する際の課題を整理した。

〔研究成果〕

1. 個別事業の採択可否判定に用いる効果項目

英国、仏国、独国、米国及びニュージーランドの 5 カ国を対象とし、インターネットによる情報収集及び現地ヒアリングを行い、諸外国における個別事業の採択可否判定に用いられる効果項目を調査した。英国の調査結果を表 1 に示す。表中の「便益額」は、各効果項目（金銭換算評価している項目のみ）の便益額が走行時間短縮便益に占める割合を示す。

表 1 事業採択可否判断に用いる効果項目（抜粋）

効果項目	評価方法	便益額
温室効果ガス (CO2 等)	A	2%
騒音	A	1%
旅行時間信頼性	B	20%
広域的な経済効果	B	-
健康増進*	B	-
自然景観*	B	5%
局所的大気質 (NOx 等)	C	N/A
都市景観	D	N/A
歴史的文化遺産	D	N/A
走行快適性	D	N/A
水環境	D	N/A
生物多様性	D	N/A
地域の分断	D	N/A
公共交通へのアクセス性	D	N/A
交通手段間の連携	D	N/A
土地利用計画との整合	D	N/A
他の政策との整合	D	N/A

※健康増進及び自然景観は 2011 年から貨幣換算評価

評価方法

- A: 金銭換算評価（費用便益分析に活用）
- B: 金銭換算評価（参考値として活用）
- C: 定量評価
- D: 定性評価

2. 英国における旅行時間信頼性向上効果算定方法

文献調査及び現地ヒアリングにより英国における旅行時間信頼性向上効果の詳細な算定方法を調査した。調査から得られた主な知見を以下に示す。

英国では、評価対象の道路を表2に示す2つに区分し、それぞれ異なる方法で旅行時間信頼性向上効果を算定している。アクセスコントロール道路（日本の高規格幹線道路等）は、事故による遅れ時間の期待値（事故の生起確率とそれに伴う車線閉塞時間の予測値から算出）を評価対象としている。

一方、非アクセスコントロール道路（信号交差点のある都市内の幹線道路）は、「日々の旅行時間の変動」を評価対象としている。具体的には、道路事業あり（with）及び道路事業なし（without）の場合それぞれの「旅行時間の標準偏差」の差（図1の斜線エリア）を算定し、これに時間信頼性価値を乗じることにより便益を算定している。旅行時間の標準偏差は、交通流推計で算出した平均旅行時間から式1及び式2により算定される。式1のパラメータは、評価対象地域内の道路において観測された過去の平均旅行時間、自由走行時旅行時間及び旅行時間の標準偏差の実データから推計される。

表2 旅行時間信頼性の評価方法

道路構造	評価方法
アクセスコントロール道路 (都市間道路)	事故に伴う遅延を評価
非アクセスコントロール道路 (都市内道路)	天候、工事有無等の事前に予測が可能な要因を除いた、「予測不可能な要因」による旅行時間の変動を評価

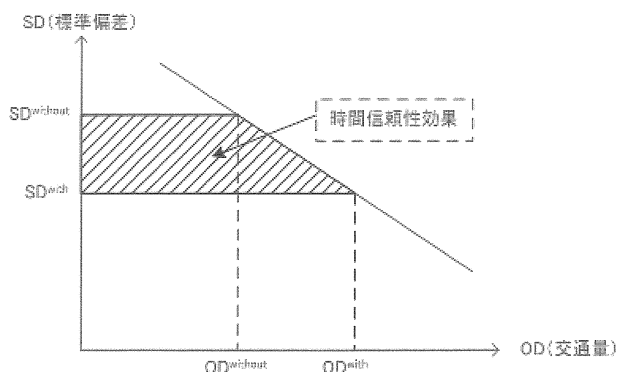


図1 旅行時間信頼性向上効果算定のイメージ

旅行時間信頼性向上便益

= 図1の斜線エリア × 時間信頼性価値

時間信頼性価値：時間価値 × 時間信頼性比

時間信頼性比：乗用車 0.8、公共交通機関 1.4

$$CV_{jt} = \alpha \cdot CI_{jt}^{\beta} \cdot d_j^{\delta} \quad (1)$$

CV_{jt} : 区間 j 、時間帯 t における変動係数
(=標準偏差/平均旅行時間)

CI_{jt} : 区間 j 時間帯 t における混雑指数
(=平均旅行時間/自由走行時旅行時間)

d_j : 区間 j の距離

$$SD_{jt} = T_{jt} \times CV_{jt} \quad (2)$$

SD_{jt} : 区間 j 、時間帯 t における標準偏差

T_{jt} : 区間 j 、時間帯 t における平均旅行時間

3. 英国の算定方法の適用可能性の検証、課題の特定

ケーススタディを実施し、英国の算定方法を日本の道路事業に適用する際の課題を整理した。

まず、都市内道路の効果算定に適用する変動係数算定式のパラメータ推計を行った。推計には、都市部の2車線道路及び4車線道路において2009年に取得した民間プローブデータを用いた。結果を表3に示す。推計されたパラメータは、英国の都市部で推計されたパラメータに近い値となった。また β に関して、4車線道路での推計値(0.71)は2車線道路での推計値(1.10)より小さくなった。 β は、混雑に対する旅行時間のばらつき(標準偏差)の弾力性を表すパラメータである。このことは、多車線道路の方が混雑に伴う旅行時間変動が小さいことを示しており、実感に合う結果となった。この変動係数算定式を基に、1km程度の道路拡幅事業の旅行時間信頼性向上効果の算定を試みた。

この結果、英国の算定方法を用いて日本の道路の旅行時間信頼性向上効果を算定することが可能であることを実証するとともに、時間帯別の交通量推計手法を検討することが望ましい等今後の課題を示した。

変動係数算定式 $CV_{jt} = \alpha \cdot CI_{jt}^{\beta} \cdot d_j^{\delta}$

表3 パラメータ推定結果

	α	β	δ
4車線道路	0.19	0.71	-0.315
2車線道路	0.15	1.10	-0.246
平均	0.17	0.90	-0.280
参考：英国	0.16	1.02	-0.39

道路施策の経済波及効果の分析手法改善に関する研究

Study on improving the method of analyzing the economic incident effects caused by road-related policies

(研究期間 平成 22 年度～)

総合技術政策研究センター 建設経済研究室

主任研究官

門間俊幸

Research Center for Land and Construction Management, Construction Economics Division

Senior Researcher Toshiyuki MOMMA

A nationwide micro-econometric model was established to estimate changes in the national gross product based on road-related investment amounts. And by considering the supply-demand balance during inflationary and deflationary times and the price adjustment mechanism, this model was then used to examine issues with the current micro-econometric model in light of the present economic circumstances. The results showed that during deflationary times issuing government bonds is less likely to have a crowding-out effect and public investments tend to be more effective than during inflationary times.

〔研究目的及び経緯〕

公共投資に係る施策等財政支出による影響を把握し、経済波及効果を表現し、各種施策の評価・比較分析を行うためマクロ計量分析によるモデル開発が国総研を含め各研究機関で行われている。しかし従来の国総研モデルは、金利や物価の変動が内生化されていないことから、国債発行に伴うクラウディング・アウト等の有無を判断できず、現在のような物価の下落が持続しているデフレの状況下での公共投資の効果について検討が行えなかった。そこで本研究は、道路投資とマクロ経済指標の動向に関する調査を行い、道路投資額及び道路整備量から国内総生産の変化等を推計する既存の全国マクロ計量経済モデルのパラメータを更新するとともに、インフレやデフレの時の需給バランス及びこれに伴う価格調整メカニズムの考慮等現下の経済情勢等を踏まえた既存のマクロ計量経済モデルの課題点の検討を行った。

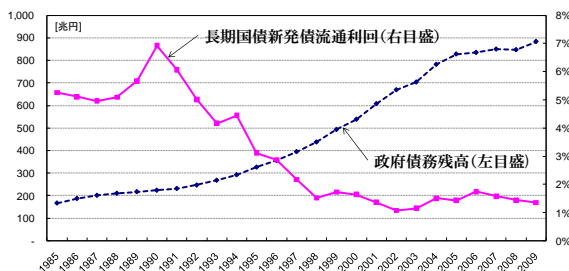


図-1 近年の国債発行額と金利の推移

〔研究内容〕

平成 22 年度は、①既存の全国マクロ計量経済モデルのパラメータの更新、②各種研究機関のマクロ計量分析モデルの比較整理をもとに、③現下の経済情勢等を

踏まえた既存のマクロ計量経済分析における課題・問題点の検討を行い、デフレの状況下を考慮した公共投資の効果を表現できるモデルの構築を行った。

1. LM 曲線推計による「流動性の罫」の検討

2000 年代以降、日銀当座預金の増大による量的緩和政策を実施し、資金供給を増大した結果、低金利を維持している。また現在日本経済において、資金需要が低迷していることから「流動性の罫」の状況にあることと考えられる (図-1)。

通常の IS-LM 分析では、財政支出が金利を上昇させ、それが民間の資金需要を低下させ、民間設備投資が減少されるために財政支出の GDP への効果が一部相殺されるクラウディング・アウトが生じるとされる。一方、現在のようなデフレの状況下で、ゼロ金利となり金融市場が流動性の罫になっている状況では、政府の財政支出は有効であることが下図に示される。

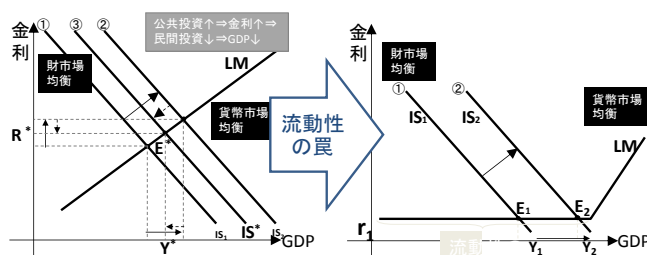


図-2 財政支出の経済へ与える効果 (流動性の罫)

物価が下落しても、金利はゼロ付近で変化せず (r_1 のまま)、財政支出により IS 曲線を $IS_1 \rightarrow IS_2$ へシフトさせることにより、金利の上昇を抑えつつ、デフレ・ギャップを解消し、GDP を拡大 ($Y_1 \rightarrow Y_2$) することがで

きる。

本研究ではまず実質マネーサプライが所与の下で、貨幣市場の需給均衡条件を仮定し、時系列データを用いて、実質貨幣需要関数のパラメータ推定を行い、各年の LM 曲線の推定した (図-3)。推計された LM 曲線と実績値を比較すると、2000 年以降、流動性の罍の状況にあることが推察される。

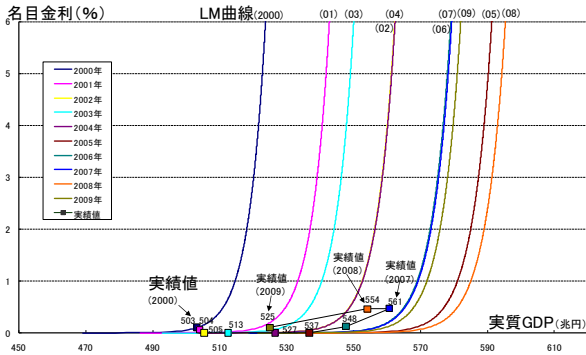


図-3 2000 年以降の LM 曲線 (推計) と実績値

2. GDP ギャップを考慮したモデルの構築

マクロ計量分析では、金利は IS-LM 曲線より決まるわけではなく、IS-LM 曲線によるクラウディング・アウトの影響を考慮するには限界がある。そのため、現下の経済状況を考慮するため GDP ギャップを説明変数とするモデルを構築した。GDP ギャップは、実質 GDP (需要) と潜在実質生産力 (本来の生産能力) との差を用いて定義し、デフレ・インフレの状況を表すことができる。例えばデフレ期には、モノの価値が下がり、貨幣価値が上昇する状態であるため、お金は「貯金」や「負債返済」に回り、設備投資や消費に回りにくくなるため、需要が減り、供給が需要を上回る状況となり、デフレ・ギャップを生じさせる (図-4)。

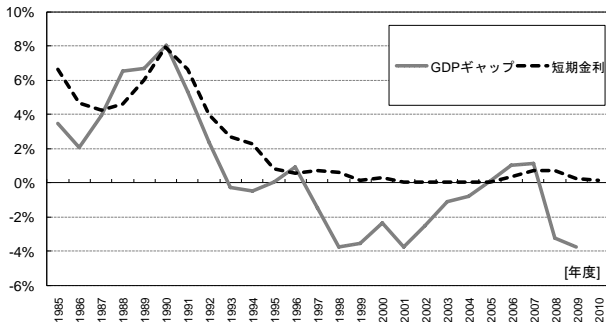


図-4 GDP ギャップと金利の正の相関関係

そこで当該 GDP ギャップを説明変数とする各種 GDP 項目の推計を行い、GDP ギャップと物価指数や金利の関係を整理し、これらの結果を踏まえ、民間投資と負債の関係を考慮した。またモデルの基本構造及びモデル式の説明変数の選択は、内閣府の経済財政モデルの

短期モデルを参考のモデル構造式に組み入れることとした。

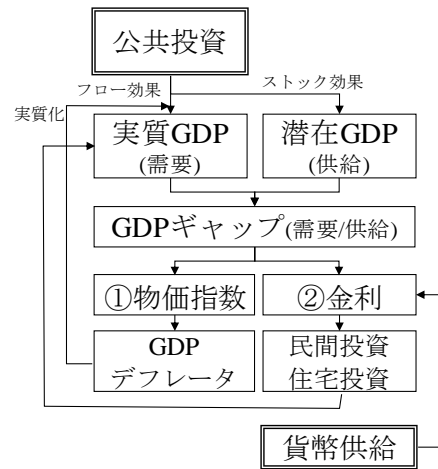


図-5 GDP ギャップを考慮したモデル構造

算定の結果、従来のモデルと、本章で構築した物価・金利を考慮したモデルによる道路投資の効果の比較を行った (表-1)。乗数を比較すると、物価・金利を考慮したモデルでは、フロー効果が高いことがわかる。理由は、デフレ時のゼロ金利局面においては、道路投資の実施は実質金利を上昇させず、民間投資が伸びると考えられるからである。

表-1 物価の影響を考慮したモデルの効果比較

	物価等の影響を考慮した試算	従来モデルによる試算
フロー効果	金額：1.10 兆円 乗数：1.34	金額：1.05 兆円 乗数：1.22
ストック効果	1.64 兆円	1.61 兆円
税金	フロー効果：4 千億円 ストック効果：3 千億円	フロー効果・ ストック効果 計：4.5 千億円

※1：道路投資 1 兆円増加した場合の効果。用地補償比率：21.6%

[研究の成果]

(現検討では試算であり精査が必要であるものの、) 流動性の罍にありデフレ・ギャップが生じている状況では、民間の資金需要は少ないため、財政支出によるクラウディング・アウトの効果が少なく、財政支出の GDP への影響が通常よりも大きく評価されるものと考えられることが定量的に示された。

[参考文献]

- ・内閣府, 平成 20 年度国民経済計算 (93SNA、平成 12 年基準) 等
- ・北浦修敏, 『マクロ経済のシミュレーション分析』, 京大出版会, 2009